

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-042845

(43)Date of publication of application : 16.02.2001

(51)Int.Cl.

G09G 5/00

G01M 11/00

G09G 3/28

H04N 17/04

(21)Application number : 11-212674

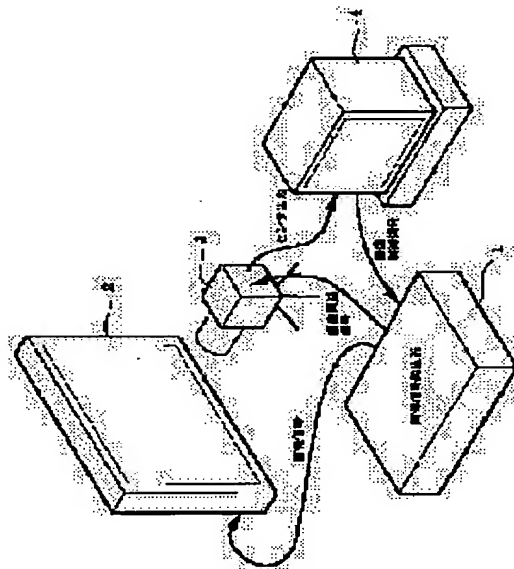
(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI &lt;NHK&gt;

(22)Date of filing : 27.07.1999

(72)Inventor : KONDO ISAO  
KANAZAWA MASARU  
SUGIURA YUKIO**(54) DATA OBTAINING DEVICE FOR DYNAMIC CHARACTERISTIC MEASUREMENT OF DISPLAY, AND DYNAMIC CHARACTERISTIC MEASURING DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain dynamic characteristic measurement data when an animation is displayed on a plasma display panel (PDP),

**SOLUTION:** When an image, which moves along the scanning line direction of a screen, is displayed on the screen of a PDP 2, light signals of few scanning lines of the screen of the PDP 2 are made incident on a line sensor through a photographing lens of an image detecting device 3. The incident light signals are converted into electric signals by the line sensor and accumulated. When vertical synchronization signals that are delayed by a prescribed amount by an image signal generator 1 are outputted to the device 3 in response to the image control signals from a control device/computing device 4, image reading signals are generated by a timing signal generating section in synchronism with the vertical synchronization signals, analog image signals are taken out from the line sensor by the generated image reading signals, converted into digital image signals and supplied to the device 4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 13.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image which moves in the direction of the scanning line in a display screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means, The lightwave signal from said image which was displayed on said display screen and which moves is changed into an electrical signal. Data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement of the display characterized by having an image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement.

[Claim 2] It is data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement of the display characterized by having the line sensor from which said image detection means changes a lightwave signal into an electrical signal in claim 1.

[Claim 3] It is data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement of the display characterized by having the video camera from which said image detection means changes a lightwave signal into an electrical signal in claim 1.

[Claim 4] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image which moves in the direction of the scanning line in a plasma display screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means, The lightwave signal from said image which was displayed on said plasma display screen and which moves is changed into an electrical signal. An image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement, The dynamic characteristics measuring device characterized by having a processing means to perform quantification processing of false contour based on the data for dynamic characteristics measurement from this image detection means.

[Claim 5] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image which moves in the direction of the scanning line in an LCD screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means, The lightwave signal from said image which was displayed on said LCD screen and which moves is changed into an electrical signal. An image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement, The dynamic characteristics measuring device characterized by having a processing means to perform quantification processing of dynamic resolution based on the data for dynamic characteristics measurement from this image detection means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement and the dynamic characteristics measuring device of a display.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the mainstream of a display was CRT (cathode ray tube) of short afterglow, the resolution chart which moves about dynamic resolution in a screen top, the CZP (Circular Zone Plate) signal which moves were inputted, and the approach of checking visually was used.

[0003] On the other hand, as equipment which measures the quiescence resolution of a display quantitatively, besides the equipment indicated by JP,7-168543,A, some are proposed and it is put in practical use, for example.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in CRT of the mainstream short afterglow as a display, false contour is not made into a problem, and dynamic resolution is not made into a problem except for a special example, and data acquisition equipment did not exist until now. Therefore, quantitative measurement of the dynamic resolution by the measuring device was not able to be performed until now.

[0005] In recent years, display devices other than CRT, for example, a liquid crystal display, and PDP (plasma display panel) and DMD (Digital Micromirror Device) appear, and it is required that the dynamic characteristics for the performance evaluation should be investigated.

[0006] For example, although it is based also on processing by PDP when an animation is displayed since PDP shows halftone using a subfield, it is said that false contour occurs. However, since there was no data acquisition equipment, quantitative measurement was not completed until now.

[0007] For example, since the speed of response of a liquid crystal display is slow, it is said that resolution deteriorates when an animation is displayed. However, since there was no data acquisition equipment, quantitative measurement was not completed until now.

[0008] The purpose of this invention solves such a trouble and is to offer the dynamic characteristics when displaying an animation on such a display, the data acquisition equipment for the dynamic characteristics measurement of the display which can specifically measure false contour and a resolution property (dynamic resolution), and a dynamic characteristics measuring device.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image with which invention of claim 1 moves in the direction of the scanning line in a display screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means, The lightwave signal from said image which was displayed on said display screen and which moves is changed into an electrical signal. It is characterized by having an image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement.

[0010] In claim 1, an image detection means can have the line sensor which changes a lightwave signal into an electrical signal.

[0011] In claim 1, an image detection means can have the video camera which changes a lightwave signal into an electrical signal.

[0012] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image with which invention of claim 4 moves in the direction of the scanning line in a plasma display screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means, The lightwave signal from said image which was displayed on said plasma display screen and which moves is changed into an electrical signal. An image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement, It is characterized by having a processing means to perform quantification processing of false contour based on the data for dynamic characteristics measurement from this image detection means.

[0013] A picture signal generating means to generate the picture signal of the image with which invention of claim 5 moves in the direction of the scanning line in an LCD screen top, A Vertical Synchronizing signal output means to

make carry out specified quantity delay and to output the Vertical Synchronizing signal of the picture signal generated by this picture signal generating means. The lightwave signal from said image which was displayed on said LCD screen and which moves is changed into an electrical signal. An image detection means to synchronize this electrical signal with said Vertical Synchronizing signal which carried out specified quantity delay from said Vertical Synchronizing signal output means, to take it out, and to output it as data for dynamic characteristics measurement. It is characterized by having a processing means to perform quantification processing of dynamic resolution based on the data for dynamic characteristics measurement from this image detection means.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0015] <Gestalt of the 1st operation> drawing 1 shows the gestalt of operation of the 1st of this invention. This is the example of the data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement of PDP2 for [measured], and a dynamic characteristics measuring device, and this data acquisition equipment for dynamic characteristics measurement has the picture signal generator 1, image detection equipment 3, and a control unit-cum-the arithmetic unit 4.

[0016] The picture signal generator 1 outputs a picture signal to PDP2, and outputs the Vertical Synchronizing signal to which it was made to synchronize with an image control signal from a control unit-cum-the arithmetic unit 4, and only the specified quantity changed the phase to image detection equipment 3. Image detection equipment 3 is made to counter the abbreviation center section of the screen of PDP2, is arranged, and detects once the lightwave signal from the image displayed on PDP2 based on the picture signal from the picture signal generator 1 at 1 field period. 4 is a control unit-cum-an arithmetic unit, in order to control the phase of a Vertical Synchronizing signal, it outputs an image control signal to the picture signal generator 1, and it carries out quantum measurement of the false contour based on the digital picture signal (data for dynamic characteristics measurement) from image detection equipment 3.

[0017] Drawing 2 shows the configuration of the image detection equipment 3 of drawing 1. In drawing 2, 38 is a line sensor, is the lightwave signal of the number scanning line on the screen of PDP2, and changes and accumulates the lightwave signal by which incidence was carried out through the lens 37 for photography in an electrical signal (analog picture signal). 39 is an A/D converter and changes the analog picture signal from a line sensor 38 into a digital picture signal. 30 is the timing signal generating section, it generates an image read-out signal from the Vertical Synchronizing signal from the picture signal generator 4, takes out an analog picture signal from a line sensor 38 only once at 1 field period, and takes out a digital picture signal from A/D converter 39.

[0018] Next, with reference to drawing 3, the principle of the halftone expression by PDP2 is explained. Although drawing 3 shows the display in a certain pixel, it operates to the same timing by the principle with the same pixel of a full screen. When displaying 256 gradation of images by 8 bits, 1 field period is divided into eight subfields T1-T8. Each period is twice the last period, for example, the period of subfield T3 is twice the period of the subfield T2 in front of that. Although the configuration of an actual subfield is more complicated than the thing of drawing 3 in order to avoid false contour, it makes the configuration simple like drawing 3, and explains the principle of a halftone expression here.

[0019] When it is 71 (it is 01000111 at a binary notation), in order to make it the pixel of the brightness according to the level of this pixel, the level of a certain pixel makes PDP2 produce discharge among subfields T1-T8, the subfield T2, T6, T7, and T8 corresponding to 1, i.e., the subfields, of the binary notation of 71, and it is made not to produce discharge in other subfields corresponding to 0 of a binary notation.

[0020] The brightness of a pixel can be changed by changing the die length of the time amount to which it discharges according to pixel level also in the level of other pixels.

[0021] Next, the principle which false contour produces on PDP2 of such a configuration is explained. In order to detect false contour, a gently-sloping wave is desirable with various amplitude components like a sine wave or a lamp wave (triangular wave). Here, the example of a sine wave is explained. The sine wave from the picture signal generator 1 moves in the direction of Rhine slowly with the amplitude of a 0 - white peak, as shown in drawing 4 (a) thru/or drawing 4 (c). When the picture signal with which an intensity level changes to this PDP2 in the shape of a sine wave is inputted, as shown in drawing 5, the image which moves in the direction of the scanning line in a screen top will be displayed on this screen of PDP2.

[0022] Here, it is not the brightness of the whole 1 field period about brightness, and 1 field period will be considered by dividing into two between a subfield T7 and a subfield T8. The sum of the brightness of the subfields T1-T7 of a certain 1 field period is shown in drawing 6 (a), and the brightness of the subfield T8 of drawing 6 (a) and this field period is shown in drawing 6 (b). Moreover, the sum of the brightness of the subfields T1-T7 of the next 1 field period is shown in drawing 6 (c), and the brightness of the subfield T8 of drawing 6 (c) and this field period is shown in drawing 6 (d). Therefore, serially, a wave (signal level) comes to be shown in drawing 6 (a) - drawing 6 (d).

[0023] Although the wave is the order of drawing 6 (a) - drawing 6 (d), human being's eye may be recognized as an image with which the wave of drawing 6 (b) and drawing 6 (c) combined while recognizing as an image with which the wave of drawing 6 (a) and drawing 6 (b) combined.

[0024] When the wave of drawing 6 (b) and drawing 6 (c) combines, an image comes to be shown in drawing 6 (e). Although the part shown by the arrow head in drawing 6 (e) is a part which was not in an original image, it is the false contour produced when a wave moved.

[0025] Even if such false contour moves human being's eye continuously according to a motion of the sine wave on a screen (signal level), it is the same principle as the principle mentioned above, and is produced on the retina of an eye.

[0026] Next, actuation of image detection equipment 3 is explained. A picture signal is supplied to PDP2 by the picture signal generator 1, on the screen of PDP2, the image which moves in the direction of the scanning line in a screen top shall be displayed, and halftone shall be reproduced in the combination of a subfield as shows PDP2 to drawing 3.

[0027] The lightwave signal by which incidence of the lightwave signal of the number scanning line on the screen of PDP2 was carried out to the line sensor 38 through the lens 37 for photography of image detection equipment 3, and incidence was carried out in this condition is changed into an electrical signal (analog picture signal) by the line sensor 38, and is accumulated.

[0028] The image (sum total of subfields T1-T7) on PDP2 of the field F1 of drawing 7 (a) comes to be shown in drawing 8 (a), and comes to show the image (sum total of subfields T1-T7) on PDP2 of the field F2 of drawing 7 (a) to drawing 8 (b).

[0029] (1) And if an image read-out signal is generated by the timing signal generating section 30 synchronizing with the Vertical Synchronizing signal of the picture signal from the picture signal generator 1 (generated only once at 1 field period), an analog picture signal is taken out from a line sensor 38 by this image read-out signal, and the taken-out analog signal will be changed into a digital picture signal by A/D converter 39, and will be supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4. The image supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4 from image detection equipment 3 to the timing of drawing 7 (b) is shown in drawing 8 (c).

[0030] (2) On the other hand, an image control signal is answered from a control unit-cum-the arithmetic unit 4, and if the Vertical Synchronizing signal which delayed only the specified quantity by the picture signal generator 1 is outputted to image detection equipment 3, synchronizing with this Vertical Synchronizing signal, an image read-out signal will be generated by the timing signal generating section 30 (generated only once at 1 field period). This image read-out signal will be generated [  $T / \Delta$  ] from the Vertical Synchronizing signal ( drawing 7 (a)) of the picture signal from the picture signal generator 1 ( drawing 7 (c)).

[0031] And an analog picture signal is taken out from a line sensor 38 by this image read-out signal, and the taken-out analog signal is changed into a digital picture signal by A/D converter 39, and is supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4. The image supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4 from image detection equipment 3 to the timing of drawing 7 (c) is shown in drawing 8 (d).

[0032] That the image supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4 from image detection equipment 3 comes to show drawing 8 (d) Since only  $\Delta T$  is overdue from the Vertical Synchronizing signal ( drawing 7 (a)) of a picture signal and an image read-out signal ( drawing 7 (c)) is generated It is because the wave-like signal level ( drawing 8 (a)) of the subfield T8 of the field F1 and the wave-like signal level ( drawing 8 (b)) of the subfields T1-T7 of the field F2 are compounded. Consequently, false contour will be detected by a control unit-cum-the arithmetic unit 4.

[0033] Although false contour will not be produced, namely, image detection equipment 3 will supply a sine wave without turbulence to a control unit-cum-the arithmetic unit 4 if are recording of the picture signal in image detection equipment 3 is the 1 field of drawing 7 (a) and (b) as explained above If are recording of the picture signal of image detection equipment 3 is the 1 field of drawing 7 (c), false contour will be produced and image detection equipment 3 will supply the signal [ sine wave ] greatly shifted to a control unit-cum-the arithmetic unit 4. And in a control unit-cum-the arithmetic unit 4, false contour is detected by processing the output signal from image detection equipment 3.

[0034] Next, with reference to drawing 9, the false contour detection approach by a control unit-cum-the arithmetic unit 4 is explained. First, the sine wave which stood it still on the screen of PDP2 is displayed (S91), and image detection equipment 3 detects the stationary sine wave (S92). This is set to S0. This becomes a sine wave without turbulence. Next, a sine wave is moved on the screen of PDP2 (S93), and the sine wave which moves in a screen top is detected, changing the phase of the Vertical Synchronizing signal further sent to image detection equipment 3 little by little (S95). (S94) This is set to Sn. However, they are  $n = 1 - N$ . And S0 was compared with Sn, what is shifted most greatly was looked for, and what is shifted most greatly is detected as false contour (S96).

[0035] Thus, with the equipment which applied this invention, the quantitative handling which was not completed is conventionally made possible by detecting automatically the false contour produced on a display, and quantifying the magnitude by various technique.

[0036] Quantification of false contour can be performed by the level ratio of the fundamental-wave component F0 and harmonic content Fn, or it is possible to express by the power ratio of a false contour part and an original signal part etc. Since false contour can be regarded as a quiescence wave with this invention equipment, quantification processing of various false contour can be performed easily.

[0037] Here, the judgment of whether to be shifted most greatly is performed as follows, for example. That is, the Fourier transform of the signal (S101) detected with image detection equipment 3 is carried out (S102), and it divides into a fundamental wave F0 and the other harmonic content Fn (S103), and judges by whether this harmonic content Fn is large as compared with the fundamental-wave component F0 as shown in drawing 10 (S104).

Harmonic content Fn increases S0, so that it contains many false contour to being almost only the fundamental-wave component F0. Therefore, what is necessary is just to detect the signal containing most harmonic content Fn. According to the current technique, such the Fourier transform is easily realizable with the software of a personal

computer.

[0038] In addition, although it is necessary to compare, shifting a phase wave-like with a control unit-cum-the arithmetic unit 4 since it is possible that the wave-like phase detected by S0 and Sn has shifted when judging extent of a "gap" by the comparison of waves, without using the Fourier transform, with a current technique, it can do satisfactory at all.

[0039] <Gestalt of the 2nd operation> drawing 11 shows the gestalt of operation of the 2nd of this invention. If the gestalt of this operation is said by the comparison with the gestalt of the 1st operation, it replaces with image detection equipment 3, and the points using a video camera 5 differ. Moreover, since it enables it to have supervised the output image of a video camera 5 by the video monitor 6, it is easy to use it rather than image detection equipment 3.

[0040] Since the personal computer which can carry out the direct input of the video signal is easily available now, false contour can be detected and measured even if it uses a personal computer as a control unit-cum-an arithmetic unit 4.

[0041] If the gestalt of <gestalt of the 3rd operation> book operation is said by the comparison with the gestalt of the 1st operation, the points which replace with PDP2 and measure the dynamic resolution of a liquid crystal display using a liquid crystal display differ.

[0042] Next, actuation of image detection equipment 3 is explained. A picture signal shall be supplied to a liquid crystal display by the picture signal generator 1, and the image which moves in the direction of the scanning line in a screen top shall be displayed on the screen of a liquid crystal display.

[0043] The lightwave signal by which incidence of the lightwave signal of the number scanning line on the screen of a liquid crystal display was carried out to the line sensor 38 through the lens 37 for photography of image detection equipment 3, and incidence was carried out in this condition is changed into an electrical signal (analog picture signal) by the line sensor 38, and is accumulated.

[0044] For example, the image on the liquid crystal display of the field Fi1 of drawing 12 (a) comes to be shown in drawing 13 (a), and the image on the liquid crystal display of the field Fi2 of drawing 12 (a) comes to be shown in drawing 13 (b).

[0045] (1) If an image read-out signal is generated by the timing signal generating section 30 synchronizing with the Vertical Synchronizing signal of the picture signal from the picture signal generator 1 (generated only once at 1 field period), an analog picture signal is taken out from a line sensor 38 by this image read-out signal, and the taken-out analog signal will be changed into a digital picture signal by A/D converter 39, and will be supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4. The component of both the image of drawing 13 (a) and the image of drawing 13 (b) laps, and the image supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4 from image detection equipment 3 to the timing of drawing 12 (c) cannot detect a signal correctly, as shown in drawing 13 (c).

[0046] (2) On the other hand, an image control signal is answered from a control unit-cum-the arithmetic unit 4, and if the Vertical Synchronizing signal which delayed only the specified quantity by the picture signal generator 1 is outputted to image detection equipment 3, synchronizing with this Vertical Synchronizing signal, an image read-out signal will be generated by the timing signal generating section 30 (generated only once at 1 field period). This image read-out signal will be generated  $[T / \Delta]$  from the Vertical Synchronizing signal (drawing 12 R> 2 (a)) of the picture signal from the picture signal generator 1 (drawing 12 (d)).

[0047] And an analog picture signal is taken out from a line sensor 38 by this image read-out signal, and the taken-out analog signal is changed into a digital picture signal by A/D converter 39, and is supplied to a control unit-cum-the arithmetic unit 4.

[0048] When the timing of image read-out is the timing in image detection equipment 3 shown in drawing 12 (d), If data acquisition is carried out by making into a signal are recording period the period which excepted the transient period which is changing in order that a liquid crystal display may display the next field, applying the gate only the image of drawing 13 (b) is detected (that is, the image shown in drawing 13 (d) detects — having), consequently dynamic resolution property can be calculated with a control unit-cum-the arithmetic unit 4.

[0049] Thus, by adjusting a phase, an image can be detected, therefore dynamic resolution property can be calculated with a control unit-cum-the arithmetic unit 4 so that the sine wave which moves may be displayed with a liquid crystal display and the difference of the maximum of the output of the image detection equipment 3 and the minimum value may become the largest.

[0050]

[Effect of the Invention] Since it constituted as mentioned above according to this invention as explained above, the data for dynamic characteristics measurement of a display can be acquired, therefore an automatic measure becomes possible, and quantitative measurement of false contour and dynamic resolution can be performed.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the image detection equipment 3 of drawing 1 .

[Drawing 3] It is an explanatory view for explaining the principle of the halftone display by the subfield.

[Drawing 4] It is the wave form chart showing an example of the picture signal from the picture signal generator 1.

[Drawing 5] It is drawing showing an example of the image which moves in the direction of the scanning line in a screen top.

[Drawing 6] It is an explanatory view for explaining false contour.

[Drawing 7] It is the timing chart in which making a Vertical Synchronizing signal and an image read-out signal correspond, and showing them.

[Drawing 8] It is drawing showing the example of the image on PDP2.

[Drawing 9] It is a flow chart for explaining the false contour detection approach by a control device-cum-the arithmetic unit 4.

[Drawing 10] It is a flow chart for explaining the gap from a sine wave.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 12] It is the timing chart in which making a Vertical Synchronizing signal and an image read-out signal correspond, and showing them.

[Drawing 13] It is drawing showing the example of the image on a liquid crystal display.

[Description of Notations]

1 Picture Signal Generator

2 PDP

3 Image Detection Equipment

4 Control Unit-cum-Arithmetic Unit

5 Video Camera

6 Video Monitor

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-42845

(P2001-42845A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 9 G 5/00		G 0 9 G 5/00	X
G 0 1 M 11/00		G 0 1 M 11/00	T
G 0 9 G 3/28		H 0 4 N 17/04	Z
H 0 4 N 17/04		G 0 9 G 3/28	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-212674

(22) 出願日 平成11年7月27日 (1999.7.27)

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 近藤 いさお

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 金澤 勝

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 杉浦 幸雄

東京都世田谷区砦一丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(74) 代理人 100077481

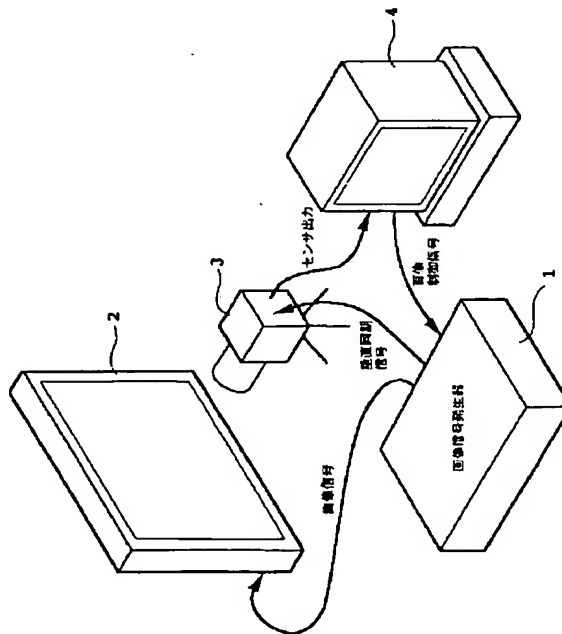
弁理士 谷 義一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置

(57) 【要約】

【課題】 PDPに動画を表示したときの動特性測定用データを取得する。

【解決手段】 PDP2の画面上に、画面上を走査線方向に移動する画像が表示されると、この状態で、PDP2の画面上の数走査線の光信号が、画像検出装置3の撮影用レンズを介してラインセンサに入射され、入射された光信号がラインセンサにより電気信号に変換され蓄積される。そして、制御装置兼演算装置4からの画像制御信号に応答して、画像信号発生器1により所定量だけ遅延させた垂直同期信号が画像検出装置3に出力されると、この垂直同期信号に同期してタイミング信号発生部により画像読出信号が発生され、この発生された画像読出信号によりラインセンサからアナログ画像信号が取り出され、デジタル画像信号に変換され、制御装置兼演算装置4に供給される。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記ディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画像検出手段とを備えたことを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記画像検出手段は光信号を電気信号に変換するラインセンサを有することを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記画像検出手段は光信号を電気信号に変換するビデオカメラを有することを特徴とするディスプレイの動特性測定用データ取得装置。

【請求項 4】 ブラズマディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記ブラズマディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画像検出手段と、該画像検出手段からの動特性測定用データに基づき偽輪郭の定量化処理を行なう処理手段とを備えたことを特徴とする動特性測定装置。

【請求項 5】 液晶ディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記液晶ディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画像検出手段と、該画像検出手段からの動特性測定用データに基づき動解像度の定量化処理を行なう処理手段とを備えたことを特徴とする動特性測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスプレイの主流は短残光の CRT (cathode ray tube) であり、動解像度については、画面上を移動する解像度チャートや移動する CZP (Circular Zone Plate) 信号などを入力し、目視で確認するなどの方法が用いられていた。

10 【0003】一方、ディスプレイの静止解像度を定量的に測定する装置としては、例えば、特開平 7-168543 号に記載された装置の他に幾つか提案され、実用化されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ディスプレイとして主流の短残光の CRT では、偽輪郭が問題とされることはなく、また、特殊な例を除き、動解像度が問題とされることはなく、これまで、データ取得装置が存在しなかった。そのため、測定装置による動解像度の定量的な測定はこれまで行なうことができなかった。

20 【0005】近年、CRT 以外の表示デバイス、例えば、液晶ディスプレイ、PDP (plasma display panel)、DMD (Digital Micromirror Device) が出現し、その性能評価のための動特性を調べることが要求されている。

【0006】例えば、PDP はサブフィールドを用いて中間調を表示しているため、PDP では、動画を表示させた場合、処理にもよるが、偽輪郭が発生するといわれている。しかし、データ取得装置がなかったため、定量的な測定はこれまでできなかった。

30 【0007】例えば、液晶ディスプレイは応答速度が遅いため、動画を表示させた場合、解像度が劣化するといわれている。しかし、データ取得装置がなかったため、定量的な測定はこれまでできなかった。

【0008】本発明の目的は、このような問題点を解決し、このようなディスプレイに動画を表示するときの動特性、具体的には、偽輪郭および解像度特性（動解像度）を測定することができるディスプレイの動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置を提供することにある。

40 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、ディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記ディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画

像検出手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】請求項1において、画像検出手段は光信号を電気信号に変換するラインセンサを有することができる。

【0011】請求項1において、画像検出手段は光信号を電気信号に変換するビデオカメラを有することができる。

【0012】請求項4の発明は、プラズマディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記プラズマディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画像検出手段と、該画像検出手段からの動特性測定用データに基づき偽輪郭の定量化処理を行なう処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】請求項5の発明は、液晶ディスプレイ画面上を走査線方向に移動する画像の画像信号を発生する画像信号発生手段と、該画像信号発生手段により発生された画像信号の垂直同期信号を所定量遅延させて出力する垂直同期信号出力手段と、前記液晶ディスプレイ画面上に表示された前記移動する画像からの光信号を電気信号に変換し、該電気信号を、前記垂直同期信号出力手段からの前記所定量遅延させた垂直同期信号に同期させて取り出し、動特性測定用データとして出力する画像検出手段と、該画像検出手段からの動特性測定用データに基づき動解像度の定量化処理を行なう処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0015】＜第1の実施の形態＞図1は本発明の第1の実施の形態を示す。これは、被測定用のPDP2の動特性測定用データ取得装置および動特性測定装置の例であり、この動特性測定用データ取得装置は、画像信号発生器1と、画像検出装置3と、制御装置兼演算装置4とを有する。

【0016】画像信号発生器1は画像信号をPDP2に出力し、制御装置兼演算装置4からの画像制御信号に同期させて位相を所定量だけ変化させた垂直同期信号を画像検出装置3に出力するものである。画像検出装置3はPDP2の画面の略中央部に対向させて配置してあって、画像信号発生器1からの画像信号に基づきPDP2に表示された画像からの光信号を1フィールド期間に1回検出するものである。4は制御装置兼演算装置であって、垂直同期信号の位相を制御するために画像制御信号を画像信号発生器1に出力し、画像検出装置3からのデ

ジタル画像信号（動特性測定用データ）に基づき偽輪郭を定量測定するものである。

【0017】図2は図1の画像検出装置3の構成を示す。図2において、38はラインセンサであり、PDP2の画面上の数走査線の光信号であって撮影用レンズ37を介して入射された光信号を電気信号（アナログ画像信号）に変換して蓄積するものである。39はA/D変換器であり、ラインセンサ38からのアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するものである。30はタイミング信号発生部であって、画像信号発生器4からの垂直同期信号から画像読出信号を生成し、1フィールド期間に1回だけラインセンサ38からアナログ画像信号を取り出し、A/D変換器39からデジタル画像信号を取り出すものである。

【0018】次に、図3を参照して、PDP2による中間調表現の原理を説明する。図3はある画素における表示を示すが、全画面の画素が同じ原理で同じタイミングで動作する。画像を8ビットで256階調表示する場合には、1フィールド期間が8つのサブフィールドT1～T8に分けられる。それぞれの期間は直前の期間の2倍になっていて、例えば、サブフィールドT3の期間はその直前のサブフィールドT2の期間の2倍になっている。実際のサブフィールドの構成は、偽輪郭を避けるため、図3のものより複雑になっているが、ここでは、その構成を図3のように簡略にして、中間調表現の原理を説明する。

【0019】ある画素のレベルが、例えば、71（2進法表記で01000111）である場合、この画素のレベルに応じた明るさの画素にするため、サブフィールドT1～T8のうち、71の2進法表記の1に対応するサブフィールド、すなわち、サブフィールドT2、T6、T7、T8で、PDP2に放電を生じさせ、2進法表記の0に対応する他のサブフィールドでは、放電を生じさせないようにする。

【0020】その他の画素のレベルの場合も、画素レベルに応じて放電する時間の長さを変えることにより、画素の明るさを変化させることができる。

【0021】次に、このような構成のPDP2上で偽輪郭が生じる原理を説明する。偽輪郭を検出するために、正弦波やランプ波形（3角波）のように様々な振幅成分を持ちながら波形が望ましい。ここでは、正弦波の例を説明する。画像信号発生器1からの正弦波は、図4（a）ないし図4（c）に示すように、0～白ピークの振幅でライン方向にゆっくり移動する。このPDP2に輝度レベルが正弦波状に変化する画像信号が入力されると、このPDP2の画面には、例えば図5に示すように、画面上を走査線方向に移動する画像が表示されることになる。

【0022】ここで、明るさを、1フィールド期間全体の明るさではなく、1フィールド期間をサブフィールド

T7とサブフィールドT8の間で2つに分けて考えることにする。ある1フィールド期間のサブフィールドT1～T7の明るさの和を図6(a)に示し、図6(a)と同フィールド期間のサブフィールドT8の明るさを図6(b)に示す。また、次の1フィールド期間のサブフィールドT1～T7の明るさの和を図6(c)に示し、図6(c)と同フィールド期間のサブフィールドT8の明るさを図6(d)に示す。従って、波形(信号レベル)は、時系列的には、図6(a)～図6(d)に示すようになる。

【0023】波形は図6(a)～図6(d)の順になっているが、人間の眼は、図6(a)と図6(b)の波形が組み合わさった画像として認識するとともに、図6(b)と図6(c)の波形が組み合わさった画像として認識する場合がある。

【0024】図6(b)と図6(c)の波形が組み合わさった場合には、画像は図6(e)に示すようになる。図6(e)において矢印で示した部分は、本来の画像には無かった部分であるが、波形が動くことにより生じた偽輪郭である。

【0025】このような偽輪郭は、人間の眼を、画面上の正弦波(信号レベル)の動きに合わせて連続的に動かしても、上述した原理と同じ原理で、眼の網膜上に生じる。

【0026】次に、画像検出装置3の動作を説明する。画像信号発生器1により画像信号がPDP2に供給され、PDP2の画面上には、画面上を走査線方向に移動する画像が表示され、PDP2は図3に示すようなサブフィールドの組み合わせで中間調が再現されているものとする。

【0027】この状態で、PDP2の画面上の数走査線の光信号は、画像検出装置3の撮影用レンズ37を介してラインセンサ38に入射され、入射された光信号はラインセンサ38により電気信号(アナログ画像信号)に変換され蓄積される。

【0028】図7(a)のフィールドF1のPDP2上の画像(サブフィールドT1～T7の合計)は、図8(a)に示すようになり、図7(a)のフィールドF2のPDP2上の画像(サブフィールドT1～T7の合計)は、図8(b)に示すようになる。

【0029】(1)そして、画像信号発生器1からの画像信号の垂直同期信号に同期してタイミング信号発生部30により画像読出信号が発生されると(1フィールド期間に1回だけ発生される)、この画像読出信号によりラインセンサ38からアナログ画像信号が取り出され、取り出されたアナログ信号はA/D変換器39によりデジタル画像信号に変換され、制御装置兼演算装置4に供給される。図7(b)のタイミングで画像検出装置3から制御装置兼演算装置4に供給された画像を図8(c)に示す。

【0030】(2)他方、制御装置兼演算装置4からの画像制御信号に応答して、画像信号発生器1により所定量だけ遅延させた垂直同期信号が画像検出装置3に出力されると、この垂直同期信号に同期してタイミング信号発生部30により画像読出信号が発生される(1フィールド期間に1回だけ発生される)。この画像読出信号は画像信号発生器1からの画像信号の垂直同期信号(図7(a))から $\Delta T$ だけ遅れて(図7(c))生成されることになる。

10 【0031】そして、この画像読出信号によりラインセンサ38からアナログ画像信号が取り出され、取り出されたアナログ信号はA/D変換器39によりデジタル画像信号に変換され、制御装置兼演算装置4に供給される。図7(c)のタイミングで画像検出装置3から制御装置兼演算装置4に供給された画像を図8(d)に示す。

【0032】画像検出装置3から制御装置兼演算装置4に供給された画像が図8(d)に示すようになるのは、画像信号の垂直同期信号(図7(a))から $\Delta T$ だけ遅れて画像読出信号(図7(c))が生成されるので、フィールドF1のサブフィールドT8の波形の信号レベル(図8(a))と、フィールドF2のサブフィールドT1～T7の波形の信号レベル(図8(b))とが合成されるからである。その結果、制御装置兼演算装置4により偽輪郭が検出されることになる。

【0033】以上説明したように、画像検出装置3での画像信号の蓄積が図7(a)、(b)の1フィールドであるならば、偽輪郭は生じない、すなわち、画像検出装置3は乱れの無い正弦波を制御装置兼演算装置4に供給するが、画像検出装置3の画像信号の蓄積が図7(c)の1フィールドであれば、偽輪郭を生じ、画像検出装置3は正弦波から大きくずれた信号を制御装置兼演算装置4に供給することになる。そして、制御装置兼演算装置4では、画像検出装置3からの出力信号を処理することにより偽輪郭が検出される。

【0034】次に、図9を参照して、制御装置兼演算装置4による偽輪郭検出方法を説明する。まず、PDP2の画面上に静止した正弦波を表示させ(S91)、静止した正弦波を画像検出装置3により検出する(S92)。これをS0とする。これは乱れの無い正弦波になる。次に、PDP2の画面上で正弦波を移動させ(S93)、さらに画像検出装置3へ送る垂直同期信号の位相を少しずつ変化させながら(S94)画面上を移動する正弦波の検出を行う(S95)。これをSnとする。ただし、 $n=1\sim N$ である。そして、S0とSnを比較し、一番大きくずれているものを探し、一番大きくずれているものを偽輪郭として検出している(S96)。

【0035】このように、本発明を適用した装置では、ディスプレイで生じる偽輪郭を自動的に検出し、その大きさを種々の手法で定量化することにより、従来はでき

なかった定量的な取り扱いを可能にしている。

【0036】偽輪郭の定量化は、例えば、基本波成分 $F_0$ と高調波成分 $F_n$ とのレベル比で行ったり、偽輪郭部分と本来の信号部分とのパワー比で表現する等が考えられる。本発明装置では偽輪郭を静止波形として捉えることができるので、この他にも種々の偽輪郭の定量化処理が簡単に行える。

【0037】ここで、最も大きくずれているか否かの判定は、例えば、次のようにして行う。すなわち、図10に示す通り、画像検出装置3で検出した信号(S101)をフーリエ変換し(S102)、基本波 $F_0$ とそれ以外の高調波成分 $F_n$ に分け(S103)、基本波成分 $F_0$ と比較してこの高調波成分 $F_n$ が大きいかどうかで判断する(S104)。S0はほとんど基本波成分 $F_0$ のみなのに対し、偽輪郭を多く含むほど、高調波成分 $F_n$ が増加する。従って、高調波成分 $F_n$ を最も多く含む信号を検出すれば良い。現在の技術によれば、このようなフーリエ変換はパーソナルコンピュータのソフトウェアで容易に実現可能である。

【0038】なお、フーリエ変換を使用せずに、波形同士と比較により「ずれ」の程度を判定する場合は、S0と $S_n$ とで検出した波形の位相がずれていることが考えられるので、制御装置兼演算装置4で波形の位相をずらしながら比較する必要があるが、現在の技術では全く問題なくできる。

【0039】<第2の実施の形態>図11は本発明の第2の実施の形態を示す。本実施の形態は第1の実施の形態との比較で言えば、画像検出装置3に代えて、ビデオカメラ5を用いた点異なる。また、ビデオカメラ5の出力画像をビデオモニタ6により監視できるようにしてあるので、画像検出装置3よりは使用し易い。

【0040】現在では、ビデオ信号を直接入力できるパーソナルコンピュータが容易に入手可能なので、制御装置兼演算装置4としてパーソナルコンピュータを用いても、偽輪郭を検出、測定することができる。

【0041】<第3の実施の形態>本実施の形態は、第1の実施の形態との比較で言えば、PDP2に代えて液晶ディスプレイを用い、液晶ディスプレイの動解像度を測定する点異なる。

【0042】次に、画像検出装置3の動作を説明する。画像信号発生器1により画像信号が液晶ディスプレイに供給され、液晶ディスプレイの画面上には、画面上を走査線方向に移動する画像が表示されているものとする。

【0043】この状態で、液晶ディスプレイの画面上の数走査線の光信号は、画像検出装置3の撮影用レンズ37を介してラインセンサ38に入射され、入射された光信号はラインセンサ38により電気信号(アナログ画像信号)に変換され蓄積される。

【0044】例えば、図12(a)のフィールドFi1の液晶ディスプレイ上の画像は、図13(a)に示すよ

うになり、図12(a)のフィールドFi2の液晶ディスプレイ上の画像は、図13(b)に示ようになる。

【0045】(1)画像信号発生器1からの画像信号の垂直同期信号に同期してタイミング信号発生部30により画像読出信号が発生されると(1フィールド期間に1回だけ発生される)、この画像読出信号によりラインセンサ38からアナログ画像信号が取り出され、取り出されたアナログ信号はA/D変換器39によりデジタル画像信号に変換され、制御装置兼演算装置4に供給される。図12(c)のタイミングで画像検出装置3から制御装置兼演算装置4に供給された画像は、図13(c)に示すように、図13(a)の画像と図13(b)の画像の両方の成分が重なってしまい、正しく信号を検出できない。

【0046】(2)他方、制御装置兼演算装置4からの画像制御信号に応答して、画像信号発生器1により所定量だけ遅延させた垂直同期信号が画像検出装置3に出力されると、この垂直同期信号に同期してタイミング信号発生部30により画像読出信号が発生される(1フィールド期間に1回だけ発生される)。この画像読出信号は画像信号発生器1からの画像信号の垂直同期信号(図12(a))から $\Delta T$ だけ遅れて(図12(d))生成されることになる。

【0047】そして、この画像読出信号によりラインセンサ38からアナログ画像信号が取り出され、取り出されたアナログ信号はA/D変換器39によりデジタル画像信号に変換され、制御装置兼演算装置4に供給される。

【0048】画像検出装置3での画像読み出しのタイミングが図12(d)に示すタイミングである場合、液晶ディスプレイが次のフィールドを表示するために変化している過渡期間を除外した期間を信号蓄積期間としてゲートをかけてデータ取得をすると、図13(b)の画像だけが検出され(すなわち、図13(d)に示す画像が検出され)、その結果、制御装置兼演算装置4で動解像度特性を演算することができる。

【0049】このように、移動する正弦波を液晶ディスプレイで表示させ、その画像検出装置3の出力の最大値と最小値の差が最も大きくなるように、位相を調整することにより、画像を検出することができ、従って、制御装置兼演算装置4で動解像度特性を演算することができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、上記のように構成したので、ディスプレイの動特性測定用データを取得でき、従って、自動測定が可能となり、偽輪郭と動解像度の定量的な測定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1の画像検出装置3の構成を示すブロック図である。

【図3】サブフィールドによる中間調表示の原理を説明するための説明図である。

【図4】画像信号発生器1からの画像信号の一例を示す波形図である。

【図5】画面上を走査線方向に移動する画像の一例を示す図である。

【図6】偽輪郭を説明するための説明図である。

【図7】垂直同期信号と画像読出信号とを対応させて示すタイミング図である。

【図8】PDP2上の画像の例を示す図である。

【図9】制御装置兼演算装置4による偽輪郭検出方法を説明するためのフローチャートである。

【図10】正弦波からのずれを説明するためのフローチャ

＊ャートである。

【図11】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図である。

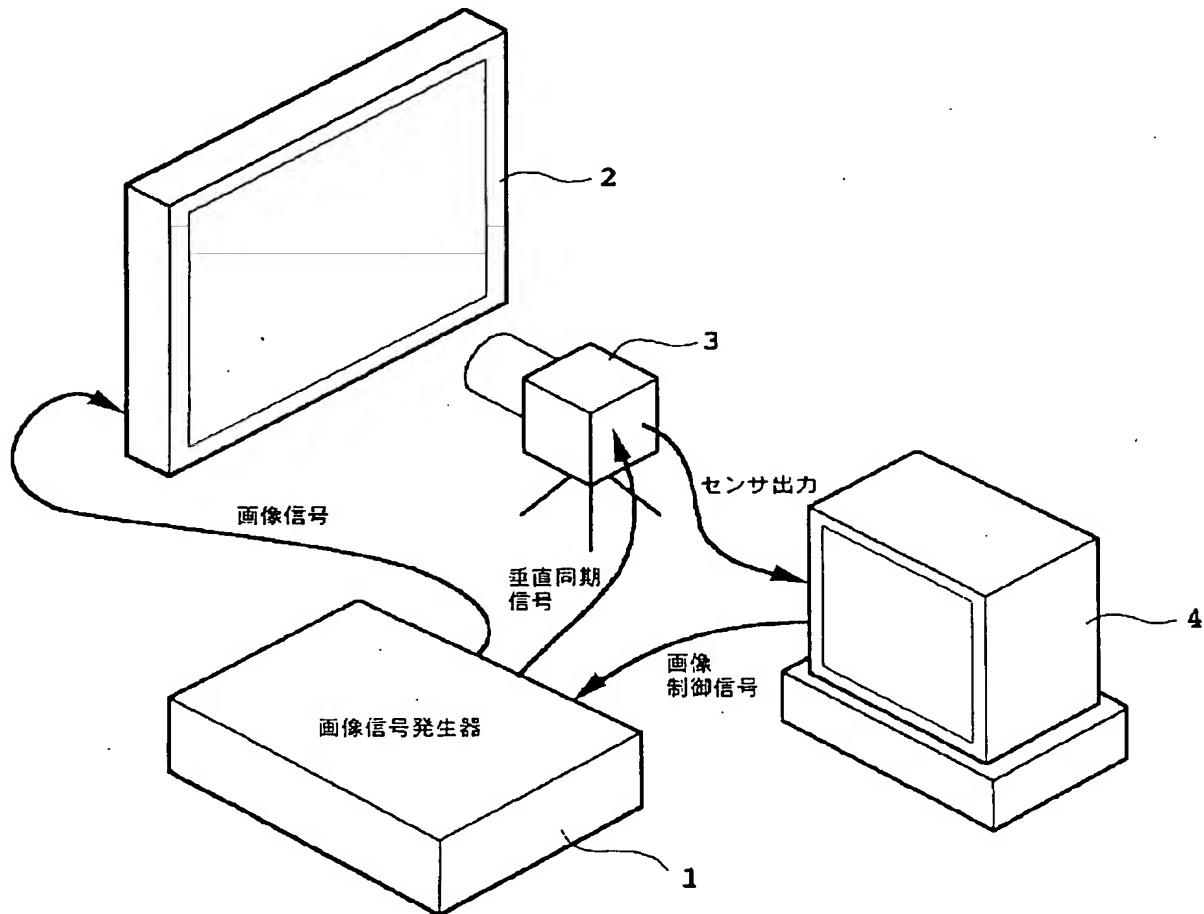
【図12】垂直同期信号と画像読出信号とを対応させて示すタイミング図である。

【図13】液晶ディスプレイ上の画像の例を示す図である。

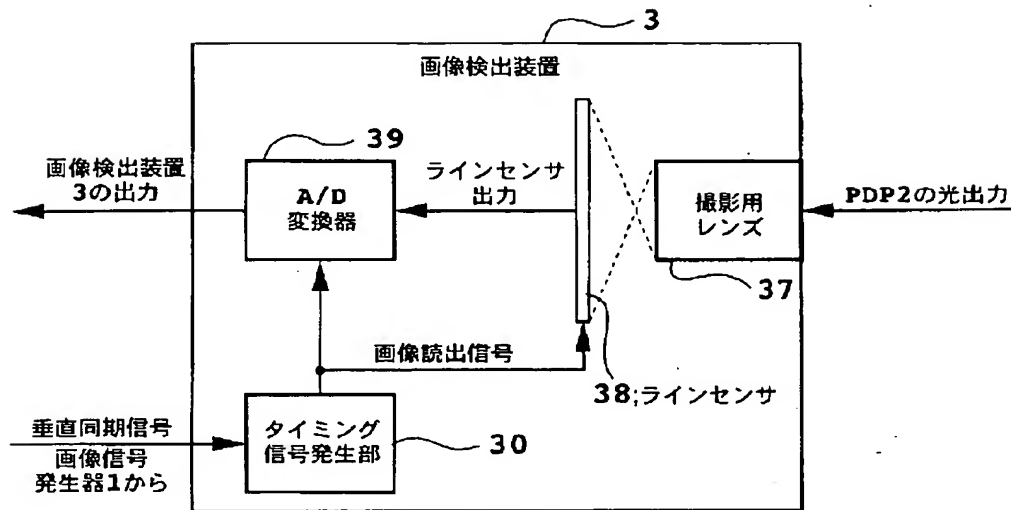
【符号の説明】

- 1 画像信号発生器
- 2 PDP
- 3 画像検出装置
- 4 制御装置兼演算装置
- 5 ビデオカメラ
- 6 ビデオモニタ

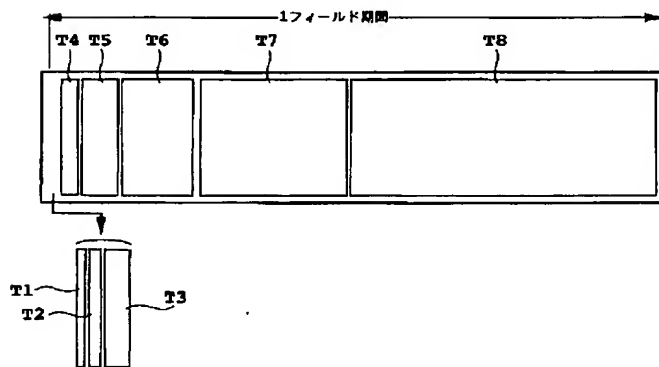
【図1】



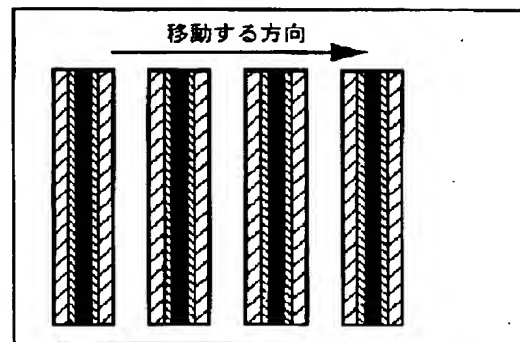
【図2】



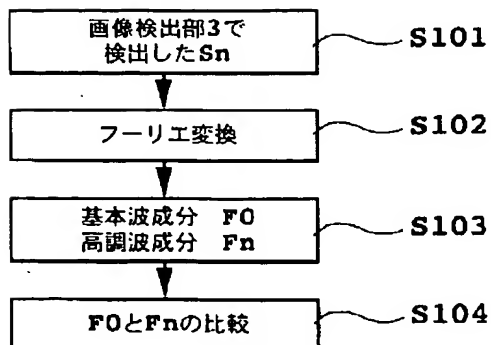
【図3】



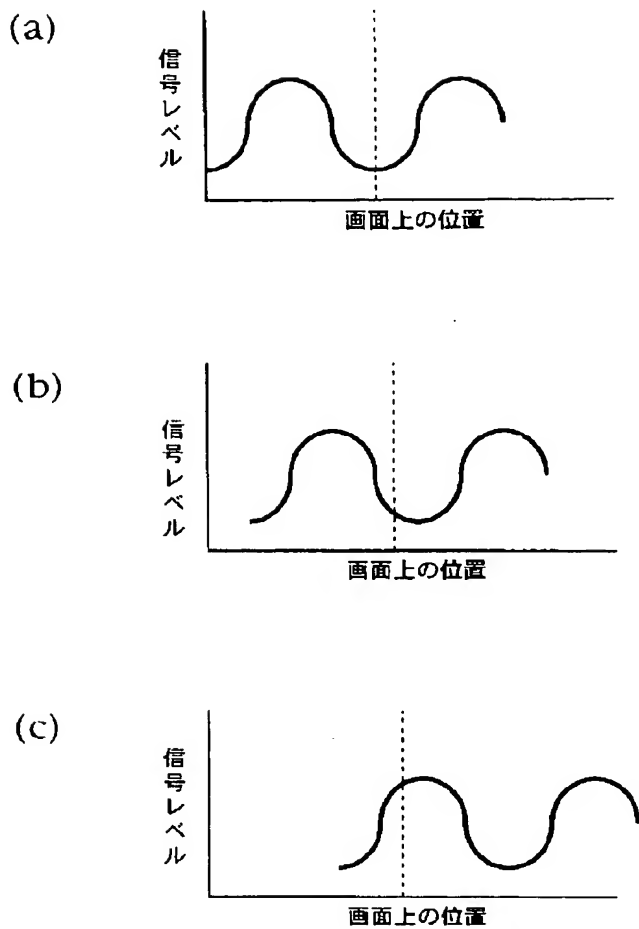
【図5】



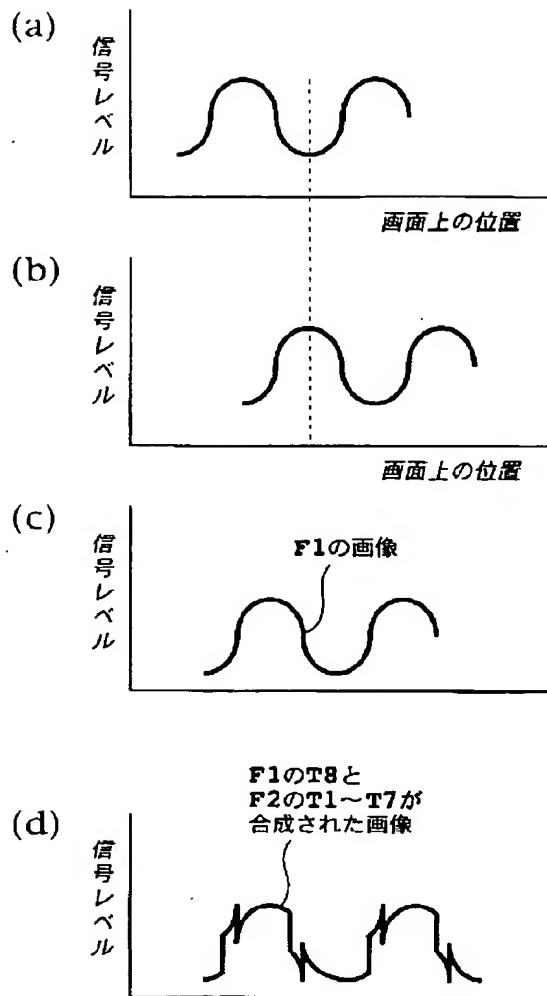
【図10】



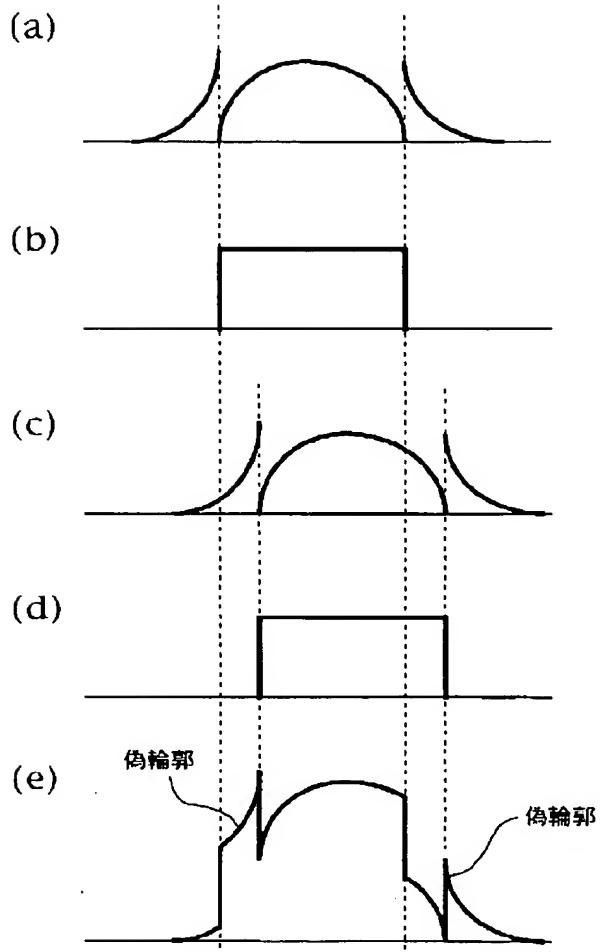
【図4】



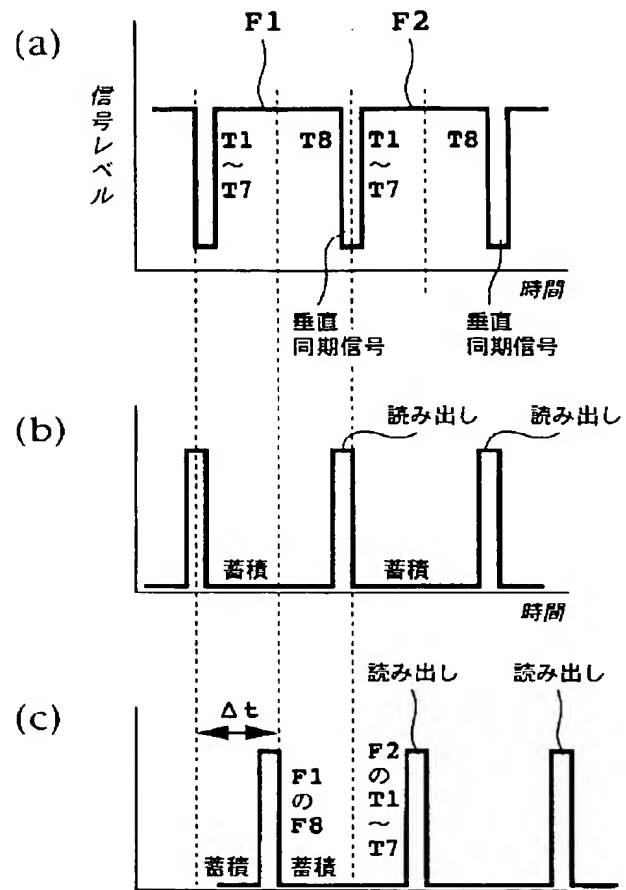
【図8】



【図6】

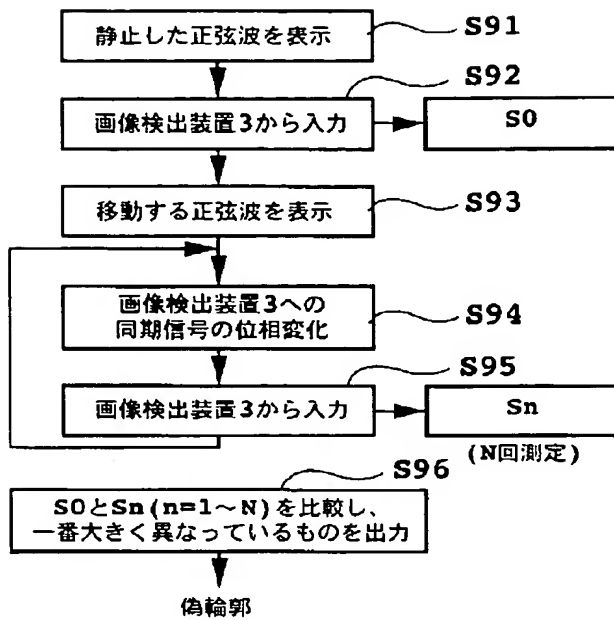


【図7】

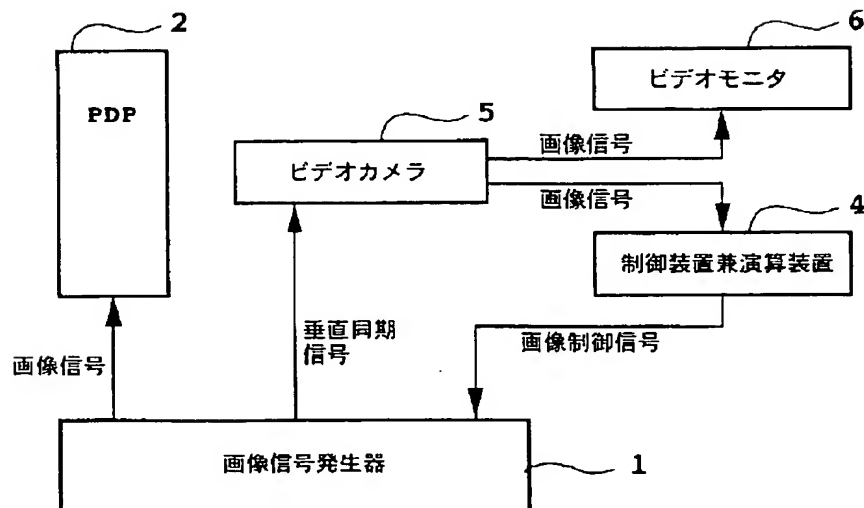




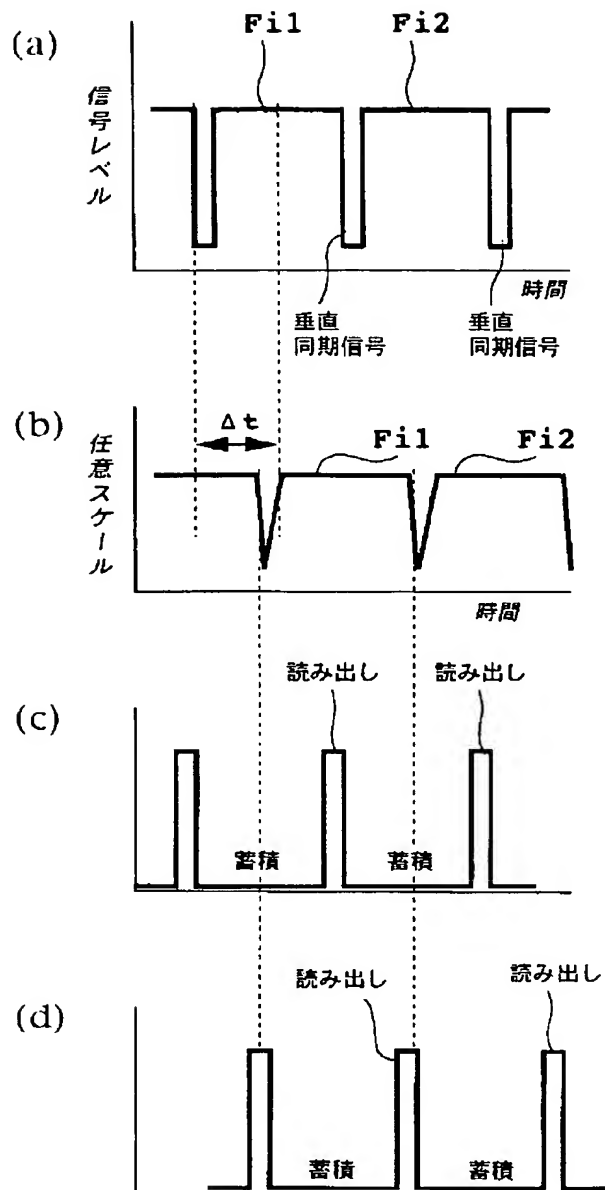
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

